

LIQUID CRYSTAL MULTISCAN DISPLAYING METHOD AND DEVICE THEREFOR

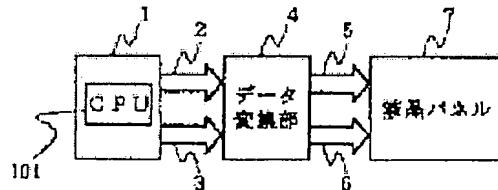
Patent number: JP8137444
Publication date: 1996-05-31
Inventor: KASAI SHIGEHICO; WAKIZAKA SHINJI; SATO HIROKO; SUZUKI TETSUYA; HAMADA TATSUZO; IIJIMA KANAME
Applicant: HITACHI LTD; HITACHI VIDEO IND INF SYST INC
Classification:
 - **international:** G02F1/133; G09G1/16; G09G3/20; G09G3/36; G09G5/00; G09G5/26; G02F1/13; G09G1/16; G09G3/20; G09G3/36; G09G5/00; G09G5/26; (IPC1-7): G09G3/36; G02F1/133; G09G1/16; G09G3/20; G09G5/00; G09G5/26
 - **European:**
Application number: JP19940277396 19941111
Priority number(s): JP19940277396 19941111

[Report a data error here](#)

Abstract of JP8137444

PURPOSE: To display display information of former resolution without injuring by operating the gradation data of the display data and displaying them with second resolution.

CONSTITUTION: This device is provided with a personal computer(PC) 1 loading a central processing unit (CPU) 101, etc., a data conversion part 4 converting the display data 2 of the PC 1 into a signal for liquid crystal display and a liquid crystal panel 7. Then, a horizontal direction data conversion means performs operational processing for the gradation data of plural continuous display dots so that the display data of m dots sent from the PC 1, etc., are matched with the resolution of a liquid crystal display device, and it converts them to the display data of n dots ($m \neq n$). Further, a vertical direction data conversion means performs operational processing for the adjacent display data of i lines sent from the PC 1, and it forms the display data of j lines ($j < i$), and it replaces the display data of k lines ($j < k \leq i$) among the display data of i lines with the display data of j lines.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-137444

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 09 G 3/36

G 02 F 1/133

5 0 5

G 09 G 1/16

M

3/20

U 4237-5H

5/00

5 2 0 V 9377-5H

審査請求 未請求 請求項の数48 O L (全 21 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号

特願平6-277396

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6番地

(71)出願人 000233136

株式会社日立画像情報システム

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

(72)発明者 笠井 成彦

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式
会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 脇坂 新路

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式
会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に統く

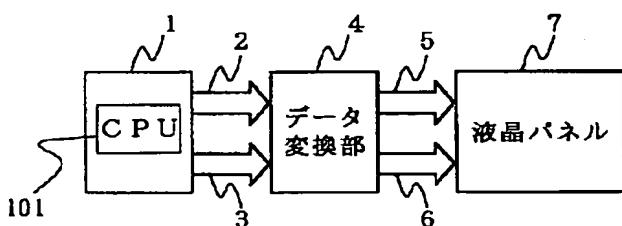
(54)【発明の名称】 液晶マルチスキャン表示方法及びその装置

(57)【要約】

【構成】CPU101は、1120ピクセル×780ラインの表示データを出力する。液晶パネル7は解像度より少ない1024ピクセル×768ラインの表示ドットを有する。液晶パネル7の表示画面は複数の線状に配列した画素から構成される。データ変換部4は、1120ピクセル×780ラインの表示データを、1024ピクセル×768ラインの表示データに変換する。

【効果】表示データの解像度が液晶ディスプレイの解像度と異なっていると判断された場合には、表示データを拡大又は縮小してディスプレイの解像度と合致させるデータ変換部を設けることにより、マルチスキャン表示可能な液晶表示装置を実現する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】データ出力手段が出力する予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より少ない第二の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第二の解像度を表示するディスプレイ装置において、前記第一の解像度の前記表示データに対して、m個の連続する表示データの階調データを演算し、n個(m>n)の表示データを得、前記第一の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに前記第二の解像度で表示することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項2】請求項1において、前記m個の連続する表示データに基づいて、n個分(m>n)の表示データを、1ピクセルの幅をm/n倍し、その幅の中の表示データを1ピクセル分の表示データとすることにより作成し、前記m個分の表示データに置き換える液晶表示方法。

【請求項3】請求項1または2において、mは35であり、nは32である液晶表示方法。

【請求項4】請求項1または2において、mは16あるいは8であり、nは15あるいは7である液晶表示方法。

【請求項5】請求項1または2において、前記表示データが、R, G, B各々の輝度データである液晶表示方法。

【請求項6】請求項1または2において、前記表示データが、NTSC信号の輝度データと、R, G, B各々の色成分データである液晶表示方法。

【請求項7】請求項1または2において、前記表示データが、NTSC信号の輝度データと、R, G, B各々の色成分データである液晶表示方法。

【請求項8】請求項1または2において、前記表示データが、NTSC信号の輝度データであることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項9】データ出力手段が出力する予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より少ない第二の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記第二の解像度を表示するディスプレイ装置において、

縦方向に連続したm本の表示データに基づいて、n本分(m>n)の表示データを作成し、前記m本分の表示データ中のk本分(n<k≤m)の表示データを前記n本分の表示データで入れ替えることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項10】請求項9において、mは2であり、nは1であり、kは2である液晶表示方法。

【請求項11】請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9または10において、前記第一の解像度の1/p(pは整数)倍である第三の解像度を有する表示データを生成し、前記第三の解像度を有する表示データを前記

第二の解像度を有する表示データに変換する液晶表示方法。

【請求項12】データ出力手段が出力する予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より少ない第二の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記第二の解像度を表示するディスプレイ装置において、

前記第一の解像度の表示データに対して、m個の連続する表示データの階調データを演算し、n個(m>n)の表示データを得るデータ変換手段を有し、前記第一の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに前記第二の解像度で表示することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項13】請求項12において、前記m個の連続する表示データに基づいて、n個分(m>n)の表示データを、1ピクセルの幅をm/n倍し、その幅の中の表示データを1ピクセル分の表示データとすることにより作成し、前記m個分の表示データに置き換えるデータ変換手段を有する液晶表示装置。

【請求項14】請求項12または13において、mは35であり、nは32である液晶表示装置。

【請求項15】請求項12または13において、mは16あるいは8であり、nは15あるいは7である液晶表示装置。

【請求項16】請求項12または13において、表示データが、R, G, B各々の輝度データである液晶表示装置。

【請求項17】請求項12または13において、表示データが、NTSC信号の輝度データと、R, G, B各々の色成分データである液晶表示装置。

【請求項18】請求項12または13において、表示データが、NTSC信号の輝度データと、R, G, B各々の色成分データである液晶表示装置。

【請求項19】請求項12または13において、前記表示データが、NTSC信号の輝度データである液晶表示装置。

【請求項20】データ出力手段が出力する予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より少ない第二の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記第二の解像度を表示するディスプレイ装置において、

縦方向に連続したm本の表示データに基づいて、n本分(m>n)の表示データを作成し、前記m本分の表示データ中のk本分(n<k≤m)の表示データを前記n本分の表示データで入れ替えるデータ変換手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項21】請求項20において、mは2であり、nは1であり、kは2である液晶表示装置。

【請求項22】請求項12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20または21において、

前記第一の解像度の $1/p$ (p は整数) 倍である第三の解像度を有する表示データを生成し、前記第三の解像度を有する表示データを前記第二の解像度を有する表示データに変換する液晶表示装置。

【請求項 23】データ出力手段が output する予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より多い第二の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記第二の解像度を表示するディスプレイ装置において、前記第一の解像度の表示データに対して、 m 個の連続する表示データの階調データを演算し、 n 個 ($m < n$) の表示データを得、前記第一の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに前記第二の解像度で表示することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 24】請求項 23において、前記 m 個の連続する表示データに基づいて、 n 個分 ($m < n$) の表示データを、1ピクセルの幅を m/n 倍し、その幅の中の表示データを1ピクセル分の表示データとすることにより作成し、前記 m 個分の表示データに置き換える液晶表示方法。

【請求項 25】請求項 23 または 24 において、 m は 5 であり、 n は 8 である液晶表示方法。

【請求項 26】請求項 23 または 24 において、前記表示データが、R, G, B 各々の輝度データである液晶表示方法。

【請求項 27】請求項 23 または 24 において、前記表示データが、NTSC 信号の輝度データと、R, G, B 各々の色成分データである液晶表示方法。

【請求項 28】請求項 23 または 24 において、前記表示データが、NTSC 信号の輝度データと、R, B 各々の色成分データである液晶表示方法。

【請求項 29】請求項 23 または 24 において、前記表示データが、NTSC 信号の輝度データである液晶表示方法。

【請求項 30】データ出力手段が output する予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より多い第二の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記第二の解像度を表示するディスプレイ装置において、縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、前記 m 本分の表示データに前記 n 本分の表示データを加えることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 31】請求項 30 において、 m は 2 であり、 n は 1 であり、前記 2 本分の表示データの間に、前記作成した 1 本分のデータを挿入する液晶表示方法。

【請求項 32】請求項 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 または 31 において、前記第一の解像度の整数倍である第三の解像度を有する表示データを生成し、前記第三の解像度を有する表示データを前記第二の解像度を有する表示データに変換する液晶表示装置。

前記第三の解像度を有する表示データを前記第二の解像

度を有する表示データに変換する液晶表示方法。

【請求項 33】データ出力手段が output する予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より多い第二の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記第二の解像度を表示するディスプレイ装置において、前記第一の解像度の表示データに対して、 m 個の連続する表示データの階調データを演算し、 n 個 ($m < n$) の表示データを得るデータ変換手段を有し、前記第一の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに前記第二の解像度で表示することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 34】請求項 33 において、前記 m 個の連続する表示データに基づいて、 n 個分 ($m < n$) の表示データを、1ピクセルの幅を m/n 倍し、その幅の中の表示データを1ピクセル分の表示データとすることにより作成し、前記 m 個分の表示データに置き換えるデータ変換手段を有する液晶表示装置。

【請求項 35】請求項 33 または 34 において、 m は 5 であり、 n は 8 である液晶表示装置。

【請求項 36】請求項 33 または 34 において、前記表示データが、R, G, B 各々の輝度データである液晶表示装置。

【請求項 37】請求項 33 または 34 において、前記表示データが、NTSC 信号の輝度データと、R, G, B 各々の色成分データである液晶表示装置。

【請求項 38】請求項 33 または 34 において、前記表示データが、NTSC 信号の輝度データと、R, B 各々の色成分データである液晶表示装置。

【請求項 39】請求項 33 または 34 において、前記表示データが、NTSC 信号の輝度データである液晶表示装置。

【請求項 40】データ出力手段が output する予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より多い第二の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記第二の解像度を表示するディスプレイ装置において、縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、前記 m 本分の表示データに前記 n 本分の表示データを加えるデータ変換手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 41】請求項 40 において、 m は 2 であり、 n は 1 であり、前記 2 本分の表示データの間に、前記作成した 1 本分のデータを挿入する液晶表示装置。

【請求項 42】請求項 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 または 41 において、前記第一の解像度の整数倍である第三の解像度を有する表示データを生成し、前記第三の解像度を有する表示データを前記第二の解像度を有する表示データに変換する液晶表示装置。

【請求項 43】外部のデータ出力手段が output する予め定

められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より少ない第二の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記液晶ディスプレイの表示画面の1ピクセルがR、G、Bの3ドットで構成される液晶表示装置であって、

3×m個の連続するドットに表示される前記表示データに基づいて、3×n個分($m > n$)の表示データを作成し、前記3×m個分の表示データ中のk個分($n < k \leq m$)の表示データを前記3×n個分の同じ色同士の表示データで入れ替えることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項44】請求項43において、mは12であり、nは11であり、kは3である液晶表示方法。

【請求項45】データ出力手段が output する予め定められた複数の解像度を有する表示データを受け付け、第二の解像度を有し、前記表示データに基づいた表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記液晶ディスプレイの表示画面は、複数の線状に配列したピクセルから構成される液晶表示装置において、前記外部からの表示データの有する解像度を判定し、

前記判定結果から、前記表示データの解像度が第二の解像度と異なる場合に、前記表示データを第二の解像度になるように変換し、

前記表示データの解像度が第二の解像度と同じ場合は、前記表示データをそのまま出力することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項46】データ出力手段が output する予め定められた複数の解像度を有する表示データを受け付け、第二の解像度を有し、前記表示データに基づいた表示を行う液晶ディスプレイを有し、前記液晶ディスプレイの表示画面は、複数の線状に配列したピクセルから構成される液晶表示装置において、前記外部からの表示データの有する解像度を判定する判定手段と、前記判定結果から、前記表示データの解像度が前記第二の解像度と異なる場合に、前記表示データを前記第二の解像度になるように変換するデータ変換手段を有し、

前記表示データの解像度が前記第二の解像度と同じ場合に、前記表示データをそのまま出力する手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項47】請求項46について、前記データ出力手段が output する複数の解像度を有する表示データに合わせて、

前記データ変換手段を複数有する液晶表示装置。

【請求項48】請求項46について、前記データ出力手段が output する表示データをTTLレベルに変換する手段と、

水平同期信号から、表示データに同期したクロックを生成する手段を有する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、パーソナルコンピュー

タ等のOA機器の表示出力装置として利用される液晶ディスプレイのマルチスキャン実現方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置はコンピュータ本体が output する表示データ及びタイミング信号を含むインターフェース信号を受け、これを液晶表示用の駆動信号に変換し、液晶駆動手段に与える。液晶駆動手段は与えられた駆動信号のうちの表示データを、表示データに応じた液晶駆動電圧に変換し、液晶パネルに出力する。液晶パネルは、この液晶駆動信号を受けて、画像の表示を行っている。ここで、入力されるインターフェース信号と液晶パネルとの解像度が異なる場合、例えば、入力されるインターフェース信号の解像度が液晶パネルの解像度より大きい場合、特開昭57-115593号公報に記載のように、入力インターフェース信号に含まれる表示データの一部を削除することにより、液晶パネルの解像度に合わせていた。この従来例は、表示対象を文字に限定し、文字の種類ごとに文字の周辺にある空白の部分のドットを削除することとした。削除する部分は文字の種類ごとに指定する必要があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記従来例では文字を対象とし、文字以外の表示データの場合については考慮していないという問題がある。

【0004】本発明の目的は、表示データの種類に関わらず、液晶表示装置と異なる解像度を有するインターフェース信号を受け付けて、表示することができる液晶表示装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するためには、外部のデータ出力手段が output する、予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、前記第一の解像度より少ない第二の解像度を有し、前記表示データに基づいた表示を行う液晶ディスプレイとを有し、前記液晶ディスプレイの表示画面は、複数の線状に配列したドットから構成される液晶表示装置であって、m個の横方向に連続する表示データに基づいて、n個分($m > n$)の表示データを、1ピクセルの幅を m/n 倍し、その幅の中の表示データを1ピクセル分の表示データとすることにより作成し、前記m個分の表示データに置き換えるデータ変換手段と、縦方向に隣合うi本の前記線状に配列したドットに表示される前記表示データに基づいて、j本分($j < i$)の表示データを作成し、前記i本分の表示データ中のk本分($j < k \leq i$)の表示データを前記j本分の表示データで入れ替えるデータ変換手段を有することにしたものである。

【0006】

【作用】横方向データ変換手段は、パーソナルコンピュータ本体等から送られてきたmドットの表示データを液

液晶表示装置の解像度に合うように、複数の連続した表示ドットの階調データに対して演算処理を行い、 n ドット ($m \neq n$) の表示データに変換する。縦方向データ変換手段は、パーソナルコンピュータ本体等から送られてきた隣り合う i 本の表示データに対して演算処理を行い、 j 本分 ($j < i$) の表示データを作成し、液晶表示装置の解像度に合うように、 i 本分の表示データ中の k 本分 ($j < k \leq i$) の表示データを j 本分の表示データに入れ替える。このため、液晶表示装置の解像度と異なる解像度の出力装置を想定して、パーソナルコンピュータ本体等が output した表示データでも、液晶表示装置で表示することが可能になる。

【0007】

【実施例】本発明の液晶表示装置を接続した情報機器システムの第一の実施例を図1ないし12を用いて説明する。

【0008】図1は本発明を適用した情報機器システムのブロック図であり、1は中央処理装置（以下、CPUと称す）101等を搭載したパーソナルコンピュータ又はワークステーション本体（以下ではPCと呼ぶ）、2は表示データ、3はタイミング信号、4はPC1の表示データ2を液晶表示用の信号に変換するデータ変換部、5は液晶表示データ、6は液晶表示タイミング信号、7は液晶パネルであり、データ変換部4と液晶パネル7とは、液晶表示装置を構成する。データ変換部4は、PC1からの表示データ2を液晶パネル7の解像度に合わせて拡大縮小変換した液晶表示データ5、液晶表示タイミング信号6を生成する。ここで、液晶タイミング信号6は、一画面分の表示期間を表す液晶垂直同期信号、一ライン分の表示期間を表す液晶水平同期信号、表示データ2に同期した液晶表示クロックのことである。液晶表示データ5と、液晶表示タイミング信号6とを合わせて液晶駆動信号と呼ぶ。ここで、表示データ2は、赤（以下R）、緑（以下G）、青（以下B）各色4ビットの階調データを持ち、タイミング信号3に同期してシリアルに送られてくるものとして説明する。また、以後の説明の簡単化のために、液晶パネル7は 1024×768 ピクセルの画素で構成され、CPU1は表示モードに応じて 1120×780 ピクセル（以下表示モード1と*）

$$\begin{aligned} X(0, 0)' &= (X(0, 0) \times 4 + X(0, 1) \times 1) / 5 \\ X(0, 1)' &= (X(0, 1) \times 3 + X(0, 2) \times 2) / 5 \\ X(0, 2)' &= (X(0, 2) \times 2 + X(0, 3) \times 3) / 5 \\ X(0, 3)' &= (X(0, 3) \times 1 + X(0, 4) \times 4) / 5 \end{aligned}$$

となる。式の中の $X(0, 0) \sim X(0, 4)$ は縮小前の第一ピクセルから第五ピクセルの階調データであり、 $X(0, 0)' \sim X(0, 3)'$ は縮小後の第一ピクセルから第四ピクセルの階調データである。また、数字は最初の数字がライン数を表わし、次の数字がピクセル数を表わしている。つまり、 $X(0, 0)$ は第一ライン第

*称す）または 640×480 ピクセル（以下、表示モード2と称す）の表示データ2及びタイミング信号3を出力するものとする。

【0009】図2は本発明の表示モードを示す図であり、データ変換装置4は、表示モードを判別し、表示モードに応じて、表示モード1の場合には縮小処理を、表示モード2の場合には拡大処理を実行する。ここで、解像度を表すのに、横方向をピクセル、縦方向をラインと呼ぶこととし、以下説明する。したがって、表示モード1は 1120 ピクセル $\times 780$ ラインと呼ぶことになる。

【0010】また、液晶パネル7の表示可能色は4096色とし、PC1は1ピクセルあたりR（赤）G（緑）B（青）それぞれ4ビットのアトリビュート（階調データ）で表して水平方向に左から右へ、順次、1画素分ずつ出力しそれを上から下へ縦方向のライン数分、順次繰り返すものとする。

【0011】以下、データ変換部4の動作例を三例、順に説明する。

【0012】まず、第1の動作例として、階調積分縮小方式について図3を用いて説明する。

【0013】図3は表示モード1のときの横方向の縮小方法の概念を表す図である。ここでは、説明のため5ピクセルを4ピクセルに縮小する場合について説明する。ここで、図3はR、G、Bいずれかの単色のデータを表わしている。

【0014】図3において、8は5ピクセル分の表示データ、9は縮小後の4ピクセル分の表示データであり、縦軸に表示輝度を白を1、黒を0として表し、横軸にピクセル幅を表している。この5ピクセル分のデータ8を4ピクセル分データ9に縮小する場合、5ピクセル分の幅を4等分、つまり1ピクセル分の幅を4分の1ずつ広くし、4分の5ピクセル幅の表示データを1ピクセル幅の表示データに変換することにより、5ピクセル分の表示データを4ピクセル分に変換する。したがって、1ピクセル分の表示データの計算式は、

【0015】

【数1】

… (数1)

一ピクセルの階調データ、 $X(0, 1)$ は第一ライン第2ピクセルの階調データとなる。実際は 1120 ピクセルを 1024 ピクセルに縮小するため、 $1024 / 1120 = 32 / 35$ から、35ピクセルを32ピクセルに縮小することになり、計算式は、

【0016】

【数2】

$$\begin{aligned}
 X(0, 0)' &= (X(0, 0) \times 32 \\
 &\quad + X(0, 1) \times 3) / 35 \\
 X(0, 1)' &= (X(0, 1) \times 29 \\
 &\quad + X(0, 2) \times 6) / 35 \\
 X(0, 2)' &= (X(0, 2) \times 26 \\
 &\quad + X(0, 3) \times 9) / 35 \\
 X(0, 3)' &= (X(0, 3) \times 23 \\
 &\quad + X(0, 4) \times 12) / 35 \\
 X(0, 4)' &= (X(0, 4) \times 20 \\
 &\quad + X(0, 5) \times 15) / 35 \\
 X(0, 5)' &= (X(0, 5) \times 17 \\
 &\quad + X(0, 6) \times 18) / 35 \\
 X(0, 6)' &= (X(0, 6) \times 14 \\
 &\quad + X(0, 7) \times 21) / 35 \\
 X(0, 7)' &= (X(0, 7) \times 11 \\
 &\quad + X(0, 8) \times 24) / 35 \\
 X(0, 8)' &= (X(0, 8) \times 8 \\
 &\quad + X(0, 9) \times 27) / 35 \\
 X(0, 9)' &= (X(0, 9) \times 5 \\
 &\quad + X(0, 10) \times 30) / 35 \\
 X(0, 10)' &= (X(0, 10) \times 2 + X(0, 11) \times 32 \\
 &\quad + X(0, 12) \times 1) / 35 \\
 X(0, 11)' &= (X(0, 12) \times 31 \\
 &\quad + X(0, 13) \times 4) / 35 \\
 X(0, 12)' &= (X(0, 13) \times 28 \\
 &\quad + X(0, 14) \times 7) / 35 \\
 X(0, 13)' &= (X(0, 14) \times 25 \\
 &\quad + X(0, 15) \times 10) / 35 \\
 X(0, 14)' &= (X(0, 15) \times 22 \\
 &\quad + X(0, 16) \times 13) / 35 \\
 X(0, 15)' &= (X(0, 16) \times 19 \\
 &\quad + X(0, 17) \times 16) / 35 \\
 X(0, 16)' &= (X(0, 17) \times 16 \\
 &\quad + X(0, 18) \times 19) / 35 \\
 X(0, 17)' &= (X(0, 18) \times 13 \\
 &\quad + X(0, 19) \times 22) / 35 \\
 X(0, 18)' &= (X(0, 19) \times 10 \\
 &\quad + X(0, 20) \times 25) / 35 \\
 X(0, 19)' &= (X(0, 20) \times 7 \\
 &\quad + X(0, 21) \times 28) / 35 \\
 X(0, 20)' &= (X(0, 21) \times 4 \\
 &\quad + X(0, 22) \times 31) / 35 \\
 X(0, 21)' &= (X(0, 22) \times 1 + X(0, 23) \times 32 \\
 &\quad + X(0, 24) \times 2) / 35 \\
 X(0, 22)' &= (X(0, 24) \times 30 \\
 &\quad + X(0, 25) \times 5) / 35 \\
 X(0, 23)' &= (X(0, 25) \times 27 \\
 &\quad + X(0, 26) \times 8) / 35 \\
 X(0, 24)' &= (X(0, 26) \times 24
 \end{aligned}$$

11

$$\begin{aligned}
 & +X(0, 27) \times 11) / 35 \\
 X(0, 25)' & = (X(0, 27) \times 21 \\
 & +X(0, 28) \times 14) / 35 \\
 X(0, 26)' & = (X(0, 28) \times 18 \\
 & +X(0, 29) \times 17) / 35 \\
 X(0, 27)' & = (X(0, 29) \times 15 \\
 & +X(0, 30) \times 20) / 35 \\
 X(0, 28)' & = (X(0, 30) \times 12 \\
 & +X(0, 31) \times 23) / 35 \\
 X(0, 29)' & = (X(0, 31) \times 9 \\
 & +X(0, 32) \times 26) / 35 \\
 X(0, 30)' & = (X(0, 32) \times 6 \\
 & +X(0, 33) \times 29) / 35 \\
 X(0, 31)' & = (X(0, 33) \times 3 \\
 & +X(0, 34) \times 32) / 35 \quad \cdots \text{ (数2)}
 \end{aligned}$$

となる。ここでも $X(0, 0) \sim X(0, 34)$ は縮小前の第一ピクセルから第 35 ピクセルであり、 $X(0, 0)' \sim X(0, 32)'$ は縮小後の第一ピクセルから第 32 ピクセルである。しかし、縦方向を同様の方法で処理しようとした場合、複数ライン分のメモリが必要となり、回路規模が増大してしまう。そのため、回路規模が増大しない様に、以下のようないくつかの処理を行っても実現可能である。

【0017】図 4 は縦方向の縮小方法も合わせて示した図である。

【0018】縦方向は、780 ラインを 768 ラインに

$$\begin{aligned}
 X(2, 0)' & = (X(2, 0) \times 32 + X(3, 0) \times 32 \\
 & +X(2, 1) \times 3 \\
 & +X(3, 1) \times 3) / 70 \\
 X(2, 1)' & = (X(2, 1) \times 29 + X(3, 0) \times 29 \\
 & +X(2, 1) \times 6 \\
 & +X(3, 1) \times 6) / 70 \\
 X(2, 2)' & = (X(2, 2) \times 26 + X(3, 0) \times 26 \\
 & +X(2, 1) \times 9 \\
 & +X(3, 1) \times 9) / 70 \\
 X(2, 3)' & = (X(2, 3) \times 23 + X(3, 0) \times 23 \\
 & +X(2, 1) \times 12 \\
 & +X(3, 1) \times 12) / 70 \\
 X(2, 4)' & = (X(2, 4) \times 20 + X(3, 0) \times 20 \\
 & +X(2, 1) \times 15 \\
 & +X(3, 1) \times 15) / 70 \\
 X(2, 5)' & = (X(2, 5) \times 17 + X(3, 0) \times 17 \\
 & +X(2, 1) \times 18 \\
 & +X(3, 1) \times 18) / 70 \\
 & \vdots \\
 & \vdots \\
 X(2, 26)' & = (X(2, 28) \times 18 + X(3, 28) \times 18 \\
 & +X(2, 29) \times 17 \\
 & +X(3, 1) \times 17) / 70 \\
 X(2, 27)' & = (X(2, 29) \times 15 + X(3, 29) \times 15
 \end{aligned}$$

縮小するため、12 ラインの削除が必要となる。図 4において、10 は削除すべき抽出ライン、11 は縮小後の置換ラインである。縦方向の縮小は、この抽出ライン 10 を、抽出ライン 10 と次ラインの中間調である置換ライン 11 に置き換えることにより行う。したがって、置換ライン 11 以外の「」のついたピクセルは横方向を数 2 を用いて縮小処理したピクセルであり、置換ライン 11 は、抽出ライン 10 および次ラインを数 2 で処理し、且つ、この 2 ラインの平均値をとるため、

【0019】

【数3】

20

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

】

$$\begin{aligned}
 & +X(2, 30) \times 20 \\
 & +X(3, 1) \times 20) / 70 \\
 X(2, 28)' & = (X(2, 30) \times 12 + X(3, 30) \times 12 \\
 & + X(2, 31) \times 23 \\
 & + X(3, 1) \times 23) / 70 \\
 X(2, 29)' & = (X(2, 31) \times 9 + X(3, 31) \times 9 \\
 & + X(2, 32) \times 26 \\
 & + X(3, 32) \times 26) / 70 \\
 X(2, 30)' & = (X(2, 32) \times 6 + X(3, 32) \times 6 \\
 & + X(2, 33) \times 29 \\
 & + X(3, 33) \times 29) / 70 \\
 X(2, 31)' & = (X(2, 33) \times 3 + X(3, 33) \times 3 \\
 & + X(2, 34) \times 32 \\
 & + X(3, 34) \times 32) / 70 \quad \cdots \text{ (数3)}
 \end{aligned}$$

となり、ここでは抽出ラインである第三ラインと第四ライン、2ライン分のデータを計算することになる。この方式ならばラインメモリは一ライン分で済む。詳細は後で説明する。

【0020】図5は表示モード2のときの横方向の拡大方法の概念を表わす図である。ここでは、説明のため、4ピクセルを5ピクセルに拡大する場合について説明する。

【0021】図5において、12は4ピクセル分の表示データ、13は拡大後の5ピクセル分の表示データである*

$$\begin{aligned}
 X(0, 0)' & = (X(0, 0) \times 4) / 4 \\
 X(0, 1)' & = (X(0, 0) \times 1 + X(0, 1) \times 3) / 4 \\
 X(0, 2)' & = (X(0, 1) \times 2 + X(0, 2) \times 2) / 4 \\
 X(0, 3)' & = (X(0, 2) \times 3 + X(0, 3) \times 1) / 4 \\
 X(0, 4)' & = (X(0, 3) \times 4) / 4 \quad \cdots \text{ (数4)}
 \end{aligned}$$

となる。ここでも、「」のついたデータが処理後の階調データを表わす。実際は640ピクセルを1024ピクセルに拡大するため、 $1024 / 640 = 8 / 5$ から、5ピクセルを8ピクセルに拡大することになり、計※

$$\begin{aligned}
 X(0, 0)' & = (X(0, 0) \times 5) / 5 \\
 X(0, 1)' & = (X(0, 0) \times 3 + X(0, 1) \times 2) / 5 \\
 X(0, 2)' & = (X(0, 1) \times 5) / 5 \\
 X(0, 3)' & = (X(0, 1) \times 1 + X(0, 2) \times 4) / 5 \\
 X(0, 4)' & = (X(0, 2) \times 4 + X(0, 3) \times 1) / 5 \\
 X(0, 5)' & = (X(0, 3) \times 5) / 5 \\
 X(0, 6)' & = (X(0, 3) \times 2 + X(0, 4) \times 3) / 5 \\
 X(0, 7)' & = (X(0, 4) \times 5) / 5 \quad \cdots \text{ (数5)}
 \end{aligned}$$

となる。縮小処理と同様に、縦方向を同様の方法で処理しようとした場合、複数ライン分のメモリが必要となり、回路規模が増大してしまう。したがって、回路規模が増大しない様、以下のような処理を行うことも可能である。

【0024】図6は縦方向の拡大方法も合わせて示したものである。

【0025】縦方向は、480ラインを768ラインに拡大するため、288ラインの挿入が必要となる。図6

*り、縦軸に表示輝度を白を1、黒を0として表し、横軸にピクセル幅を表している。この4ピクセル分のデータ12を5ピクセル分データ13に拡大する場合、4ピクセル分の幅を5等分、つまり1ピクセル分の幅を5分の1ずつ狭くし、5分の4ピクセル幅の表示データを1ピクセル幅の表示データに変換することにより、4ピクセル分の表示データを5ピクセル分に変換する。したがって、1ピクセル分の表示データの計算式は、

【0022】

【数4】

30※算式は、

【0023】

【数5】

において、14, 15はこの挿入位置を表わすための抽出ライン、16は拡大後の挿入ラインである。縦方向の拡大は、この抽出ライン14, 15の間に、抽出ライン14と15の中間調である挿入ライン16を挿入することにより行う。したがって、挿入ライン16以外の「」のついたピクセルは横方向を数5を用いて拡大処理したピクセルであり、挿入ライン15は、抽出ライン14および15を数2で処理し、且つ、この2ラインの平均値をとるため、計算式は、

【0026】

$$\begin{aligned}
 X(3,0)' &= (X(2,0) \times 5 + X(3,0) \times 5) / 16 \\
 X(3,1)' &= (X(2,0) \times 3 + X(3,0) \times 3 \\
 &\quad + X(2,1) \times 2 + X(3,1) \times 2) / 16 \\
 X(3,2)' &= (X(2,1) \times 5 + X(3,1) \times 5) / 16 \\
 X(3,3)' &= (X(2,1) \times 1 + X(3,1) \times 1 \\
 &\quad + X(2,2) \times 4 + X(3,2) \times 4) / 16 \\
 X(3,4)' &= (X(2,2) \times 4 + X(3,2) \times 4 \\
 &\quad + X(2,3) \times 1 + X(3,3) \times 1) / 16 \\
 X(3,5)' &= (X(2,3) \times 5 + X(3,3) \times 5) / 16 \\
 X(3,6)' &= (X(2,3) \times 2 + X(3,3) \times 2 \\
 &\quad + X(2,4) \times 3 + X(3,4) \times 3) / 16 \\
 X(3,7)' &= (X(2,4) \times 5 + X(3,4) \times 5) / 16
 \end{aligned}$$

… (数6)

となり、2ライン分のデータを計算することになる。

【0027】また、計算は、R, G, B独立で行い、その際に少数点以下の端数が発生することがあるが、この端数処理は、背景色と、文字や図形の色との差を明確にするため、背景色のアトリビュートによって背景色と異なる色が outputされる方向に変換されることが望ましい。たとえば、背景が黒 (R=0000, G=0000, B=0000) の場合は、RGB各々の平均値算出時に端数を切り上げ、または四捨五入し、白 (R=1111, G=1111, B=1111) の場合は切り捨てるにより、背景色と異なる色を表示できる。背景色が青 (R=0000, G=0000, B=1111) の様に、RGB各色毎にアトリビュートが異なる場合は、RGの階調算出時は切り上げ処理を、G算出時には切り捨て処理というように処理を振り分ける。

【0028】縦方向の縮小、拡大の際の抽出ラインの位置は、等間隔に任意に設定してもよいし、表示データが少ないラインを判別してもよい。

【0029】図7は置換、削除する水平垂直抽出ラインの位置を表示データの量から判定する方法を示す図であり、17は背景色と異なる色が表示されている画素数を各水平ライン別に積算したもの、18は、積算結果17から決定した挿入、削除を行う水平ラインの位置であり、表示データのなるべく少ない位置を判別して置換、挿入位置としていることを示している。

【0030】更に、ウインドウが表示されている画面では、ウインドウ領域外を検出して挿入位置としてもよい。

【0031】次に、第一の例を実現するためのデータ変換部4のハードウェア構成の一実施例を図8ないし図12を用いて説明する。

【0032】図8はデータ変換部4の内部構成の一実施例であり、19は表示データ2のうちのR表示データ、20はG表示データ、21はB表示データ、22はRデータ変換部、23はGデータ変換部、24はBデータ変換部、25はR液晶表示データ、26はG液晶表示データ

16

【数6】

タ、27はB液晶表示データ、81は表示位置判別部、82は横方向表示位置信号、83は縦方向表示位置信号、28は表示モード判別部、29は表示モード信号、30は液晶表示タイミング信号生成部であり、表示位置判別部81は、タイミング信号3から表示データ2の表示位置を判別し、横方向の位置は横方向表示位置信号82、縦方向の位置は縦方向表示位置信号83として出力する。表示モード判別部28は、タイミング信号3から表示モードを判別し、表示モード信号29を出力する。データ変換部22、23、24は、各々表示データ19、20、21を、R、G、B独立で、表示モード信号29が表わす解像度に合わせ、また横方向表示位置信号82、縦方向表示位置信号83が示す表示位置に合わせて処理する。液晶表示タイミング信号生成部30は、タイミング信号3から表示モード信号29が表わす出力解像度に合わせた液晶表示タイミング信号6を生成する。

【0033】図9はRデータ変換部22の内部構成の一実施例であり、Gデータ変換部23、Bデータ変換部24も同様の構成である。

【0034】図9において、31は縮小処理部、32は拡大処理部、33は縮小表示データ、34は拡大表示データ、35は解像度切替手段であり、縮小処理部31は表示モード信号29が表示モード1を表わす場合、R表示データ19を横方向表示位置信号82、縦方向表示位置信号83に従って、縮小表示データ33に変換し、このとき拡大処理部32は動作しない。拡大処理部32は表示モード信号29が表示モード2を表わす場合、R表示データ19を横方向表示位置信号82、縦方向表示位置信号83に従って、拡大表示データ34に変換し、このとき縮小処理部31は動作しない。解像度切替手段35は表示モード信号29に従って、表示モード1を表わすときは縮小表示信号33を、表示モード2を表わすときは拡大表示信号34を、R液晶表示信号25として出力する。本実施例では2つの表示モードに対応するため、縮小処理部31、拡大処理部32が設けられているが、さらにいくつかの縮小処理部あるいは拡大処理部を

設けることにより、他の解像度にも対応することができる。

【0035】図10は縮小処理部31の内部構成の一実施例である。ここで、先に説明したとおり、表示データの水平の並びをピクセル、垂直の並びをラインと呼ぶこととし、以下説明する。つまり、本発明で用いる液晶パネル7は1024ピクセル×768ライン、表示モード1は1120ピクセル×780ラインということになる。

【0036】図10において、36は前々ピクセルデータラッチ、37は前ピクセルデータラッチ、38は前々ピクセルデータ、39は前ピクセルデータ、40は横方向演算部、41は横方向縮小データ、42はラインメモリ、43は前ラインデータ、44は縦方向演算部、45は縦方向中間調データ、46は出力データセレクタであり、前ピクセルデータラッチ37は、R表示データ19をラッチするため、一ピクセル分前の表示データである前ピクセルデータ39を出力する。前々ピクセルデータラッチ36は、前ピクセルデータ39をラッチするため、R表示データ19より二ピクセル前の前々ピクセルデータ38を出力する。横方向演算部40は、R表示データ19がどの位置のピクセルのデータであるかによって、横方向表示位置信号82に従って、R表示データ19と前ピクセルデータ39、前々ピクセルデータ38を数2のとおり演算し、横方向縮小データ41として出力する。詳細は後で説明する。ラインメモリ42は横方向縮小データ41を一ライン分記憶し、次のラインのR表示データ19の入力時に読み出す、つまり一ライン前のデータである前ラインデータ43として出力する。縦方向演算部44は、R表示データ19がどの位置のラインのデータであるかによって、縦方向表示位置信号83に従って、横方向縮小データ41と前ラインデータ43を演算し、縦方向中間調データ45として出力し、出力データセレクタ46も、縦方向表示位置信号83に従って、横方向縮小データ41か縦方向中間調データ45を選択し、出力するか、いずれも出力しない。詳細は後で説明する。

【0037】図11は、拡大処理部32の内部構成の一実施例である。47は横方向拡大データ、48は挿入データ用フレームメモリ、49は表示データ用フレームメモリ、50は読み出し挿入データ、51は読み出し表示データであり、それ以外の構成は縮小処理部31と同様である。

【0038】図11において、前ピクセルデータラッチ37、前々ピクセルデータラッチ36は縮小処理と同様の動作をし、横方向演算部40は、横方向表示位置信号82、数5に従った演算を行い、横方向拡大データ47として出力する。ラインメモリ42、縦方向演算部44は縮小処理と同様の動作をし、挿入データ用フレームメモリ47は縦方向中間調データ45を、表示データ用フ

レームメモリ49は横方向拡大データ47をそれぞれ一画面分記憶し、次の一画面の表示データ入力時に、縦方向表示位置信号83に従って、読み出し表示データ51の間の任意の位置に読み出し挿入データ50を挿入するよう読み出すことで拡大処理を行う。

【0039】図12は横方向の拡大処理の入出力タイミングチャートである。

【0040】図12において、52はR表示データ19の入力タイミング、53は横方向拡大データ47の出力タイミングであり、R表示データ19が5ピクセル分入力される間に横方向拡大データ47が8ピクセル分出力されていることを示している。

【0041】本発明による縮小処理に関する動作の詳細を、図1、図8、図9および図10を用いて説明する。

【0042】図1において、データ変換部4は表示データ2、タイミング信号3から、出力する液晶パネル7に合わせた液晶表示データ5、液晶表示タイミング信号6に変換する。

【0043】図8において、表示位置判別部81は、タイミング信号3から表示データが表示されるべき位置を判別し、横方向表示位置信号82、縦方向表示位置信号83を生成する。表示位置は、タイミング信号3の液晶表示クロックをカウントし、そのカウント数から横方向表示位置を判別でき、液晶水平クロックをカウントし、そのカウント数から縦方向の表示位置を判別することができる、表示モード判別部28はタイミング信号3から表示モードを判別し、表示する液晶パネル7の解像度に合わせた表示モード信号29を生成する。表示モードは、タイミング信号3の液晶水平クロック一周期中の液晶表示クロックの数を数えることにより、横方向のドット数を判別でき、液晶垂直同期信号一周期中の液晶水平同期信号の数を数えることにより、縦方向のライン数を判別できる。また、表示モード判別部28を持たずに、外部から表示モード信号29を与えることも可能である。

【0044】表示データ2は、R、G、B各々独立にRデータ変換部22、Gデータ変換部23、Bデータ変換部24に入力され、表示モード信号29が表わす表示モードに合わせた液晶表示データ5に変換される。また、液晶表示タイミング信号生成部30は、タイミング信号3から、表示モード信号52が表わす表示モードに合わせた液晶表示タイミング信号6を生成する。

【0045】Rデータ変換部22の表示データ変換に関する動作の詳細を、図9を用いて説明する。なお、Gデータ変換部23、Bデータ変換部24も同様の動作である。

【0046】図9において、縮小処理部31は表示モード信号29が表示モード1を表わすときに動作し、横方向表示位置信号82、縦方向表示位置信号83に従って、縮小表示データ33を生成する。拡大処理部32は

表示モード信号29が表示モード2を表わすときに動作し、横方向表示位置信号82、縦方向表示位置信号83に従って、拡大表示データ34を生成する。解像度切替手段35は、表示モード信号29に従って、表示モード1のときは縮小表示データ33を、表示モード2のときは拡大表示データ34を選択して出力する。先に説明したが、さらにいくつかの縮小処理部、拡大処理部を設けることにより、あらゆる解像度に対応するデータ変換部を構成することができる。

【0047】縮小処理部31の動作の詳細を図10を用いて説明する。

【0048】図10において、前ピクセルデータラッチ37は、R表示データ19をラッチするため、一ピクセル前の表示データである前ピクセルデータ39を出力し、前々ピクセルデータ36は、前ピクセルデータ39をラッチするため、さらに一ピクセル前、つまりR表示データ19より二ピクセル前の表示データである前々ピクセルデータ38を出力する。横方向演算部40は、加算器、乗算器、除算器で構成され、横方向表示位置信号82が示すR表示データ19の位置が数2に示すX(0, 0)～X(0, 10), X(0, 13)～X(0, 23), X(0, 26)～X(0, 34)の位置であるとき、R表示データ19と前ピクセルデータ39を演算し、X(0, 12), X(0, 25)の位置であるとき、R表示データ19と前ピクセルデータ39と前々ピクセルデータ38を演算し、X(0, 11), X(0, 24)の位置であるとき、何も出力しないことにより、数2に示した演算を実行する。以下、35ピクセルを一単位として同様の計算を繰り返すことにより、横方向の縮小が可能となる。縦方向演算部44は、縦方向表示位置信号83が示すR表示データ19の位置が図11に示す抽出ラインの次のラインであるとき、横方向縮小データ41と前ラインデータ43を演算し、それ以外のときは動作しない。出力データセレクタ46は、縦方向表示位置信号83が示すR表示データ19の位置が図11に示す抽出ラインであるとき、表示データを出力せず、図11に示す抽出ラインの次のラインであるとき、縦方向縮小データ45を出力し、それ以外のときは横方向縮小データ41を出力する。

【0049】本発明による拡大処理の詳細を図11を用いて説明する。

$$\begin{aligned}
 X(0, 0)' &= (X(0, 0) \times 15 \\
 &\quad + X(0, 1) \times 1) / 16 \\
 X(0, 1)' &= (X(0, 1) \times 14 \\
 &\quad + X(0, 2) \times 2) / 16 \\
 X(0, 2)' &= (X(0, 2) \times 13 \\
 &\quad + X(0, 3) \times 3) / 16 \\
 X(0, 3)' &= (X(0, 3) \times 12 \\
 &\quad + X(0, 4) \times 4) / 16 \\
 X(0, 4)' &= (X(0, 4) \times 11
 \end{aligned}$$

【0050】図11において、前ピクセルデータラッチ37は縮小処理と同様の動作をし、横方向演算部40は、数4に従って、横方向表示位置信号82が示すR表示データ19の位置が数4に示すX(0, 0)の位置のピクセルであるとき、R表示データ19のみを演算し、X(0, 1), X(0, 3), X(0, 4)の位置のピクセルであるとき、R表示データ19と前ピクセルデータ39を演算したものと、Rピクセルデータ19のみを計算したもの2ピクセル分をR表示データ19が1ピクセル分入力される間に出力し、X(0, 2)の位置のピクセルであるとき、R表示データ19と前ピクセル表示データ39を演算する。

【0051】図12において、R表示データ19がX(0, 1), X(0, 3), X(0, 4)の位置のピクセルであるとき2ピクセル分のデータを出力していることを示している。

【0052】図11において、ラインメモリ42、縦方向演算部44は縮小処理と同様の動作をし、縦方向中間調データ45を中間調データ用フレームメモリ48に、

20 横方向拡大データ47を表示データ用フレームメモリ49にそれぞれ一画面分記憶し、次の画面の表示データ入力時に、縦方向表示位置信号に従って、読み出し表示データ51の間の任意の位置に読み出し挿入データ50を挿入するように読み出すことで水平ラインの挿入が可能となる。また、挿入ラインが等間隔の場合、例えば、nラインに一本、中間調データを挿入する場合、(n+1)個のラインメモリを設け、挿入する中間調データとラインデータを記憶し、次のデータ入力時、nライン分記憶する間に中間調ラインデータも含めた(n+1)ライン分のデータを読み出すことにより、フレームメモリをもたずに水平ラインの挿入が可能となる。

【0053】次に第二の実施例として演算部を簡略化した方式について説明する。

【0054】第一の実施例の演算式を簡略化する方法として、除算の部分を8または16で割ることにより、除算器を省略する方法がある。したがって、縮小方法を数7に従って16ピクセルを15ピクセルに、あるいは数8に従って8ピクセルを7ピクセルに縮小することにより演算部を簡略化することが可能となる。

【0055】
【数7】

$$\begin{aligned}
 & +X(0, 5) \times 5) / 16 \\
 X(0, 5)' & = (X(0, 5) \times 10 \\
 & +X(0, 6) \times 6) / 16 \\
 X(0, 6)' & = (X(0, 6) \times 9 \\
 & +X(0, 7) \times 7) / 16 \\
 X(0, 7)' & = (X(0, 7) \times 8 \\
 & +X(0, 8) \times 8) / 16 \\
 X(0, 8)' & = (X(0, 8) \times 7 \\
 & +X(0, 9) \times 9) / 16 \\
 X(0, 9)' & = (X(0, 9) \times 6 \\
 & +X(0, 10) \times 10) / 16 \\
 X(0, 10)' & = (X(0, 10) \times 5 \\
 & +X(0, 11) \times 11) / 16 \\
 X(0, 11)' & = (X(0, 11) \times 4 \\
 & +X(0, 12) \times 12) / 16 \\
 X(0, 12)' & = (X(0, 12) \times 3 \\
 & +X(0, 13) \times 13) / 16 \\
 X(0, 13)' & = (X(0, 13) \times 2 \\
 & +X(0, 14) \times 14) / 16 \\
 X(0, 14)' & = (X(0, 14) \times 1 \\
 & +X(0, 15) \times 15) / 16 \quad \cdots \text{(数7)}
 \end{aligned}$$

【0056】

【数8】

$$\begin{aligned}
 X(0, 0)' & = (X(0, 0) \times 7 \\
 & +X(0, 1) \times 1) / 8 \\
 X(0, 1)' & = (X(0, 1) \times 6 \\
 & +X(0, 2) \times 2) / 8 \\
 X(0, 2)' & = (X(0, 2) \times 5 \\
 & +X(0, 3) \times 3) / 8 \\
 X(0, 3)' & = (X(0, 3) \times 4 \\
 & +X(0, 4) \times 4) / 8 \\
 X(0, 4)' & = (X(0, 4) \times 3 \\
 & +X(0, 5) \times 5) / 8 \\
 X(0, 5)' & = (X(0, 5) \times 2 \\
 & +X(0, 6) \times 6) / 8 \\
 X(0, 6)' & = (X(0, 6) \times 1 \\
 & +X(0, 7) \times 7) / 8 \quad \cdots \text{(数8)}
 \end{aligned}$$

この式を用いて横方向 1120 ピクセルを 1024 ピクセルに縮小するためには、1120 ピクセルの内の 70 4 ピクセルを 16 ピクセルから 15 ピクセルの縮小、4 16 ピクセルを 8 ピクセルから 7 ピクセルの縮小とすることにより実現できる。このように除算器を省略できる縮小方式を組み合わせることにより、あらゆる解像度に対応した縮小処理を実現することができる。

【0057】第三の例として、縮小処理をドット単位で行う方式について、図 13 を用いて説明する。ここで、ドットとはカラー液晶パネルの 1 ピクセルを構成する R, G, B それぞれの表示素子のことであり、1 ピクセルは 3 ドットで構成されるものとして以下説明する。

【0058】図 13 はドット単位の縮小処理の概念を表わす図である。ここでは、12 ピクセルを 11 ピクセル

に、つまり 36 ドットを 33 ドットに縮小するものとして以下説明する。

【0059】図 13において、54, 55, 56 はそれぞれ第一、第二、第三抽出ピクセルであり、第一抽出ピクセル 54 の B ドットの表示データとその前のピクセルの B ドットの表示データの中間調を計算し、第一抽出ピクセル 54 の前のピクセルの B ドットに表示し、第二抽出ピクセル 55 の G ドットの表示データとその前のピクセルの G ドットの表示データの中間調を計算し、第二抽出ピクセル 55 の前のピクセルの G ドットに表示し、第三抽出ピクセル 56 の R ドットの表示データとその前のピクセルの R ドットの表示データの中間調を計算し、第三抽出ピクセル 56 の前のピクセルの R ドットに表示する。この方式は、ピクセルよりもさらに小さいドットで

処理を行うため、文字や、図形の変形が少なくなる。

【0060】以上の処理を行うデータ変換部4は、CPU101を用いたソフトウェアでもよいし、ハードウェアにより構成されてもよい。また、PC1内に存在してもよいし、液晶パネル7に内蔵されてもよい。

【0061】本発明を適用したシステムの一実施例を図14、図15を用いて説明する。

【0062】図14は本発明を適用したシステムの概要図である。

【0063】図14において、57は中央処理装置を搭載したワークステーションまたはパーソナルコンピュータ本体、58は液晶表示装置であり、ワークステーションまたはパーソナルコンピュータ本体57は複数のことなる解像度の表示データを出力し、液晶表示装置58は自分の持つ液晶パネルの解像度に合わせて、入力される表示データを変換する手段を持つ。ここでは、ワークステーションまたはパーソナルコンピュータ本体56は、1120×780, 1024×768, 640×480、3種類の表示データを出力し、液晶表示装置57は1024×768の解像度の液晶パネルを持つものとして以下説明する。

【0064】図15は液晶表示装置57の内部構成を示したものである。

【0065】図15において、58はPC表示データ、59はPC垂直同期信号、60はPC水平同期信号61は入力回路であり、入力回路62は入力される信号を TTLレベルに変換する。たとえば、入力信号がECLレベルならば、ECLレベルをTTLレベルに変換し、アナログ信号ならば、A/D変換し、TTLレベルならば、バッファの役割をする。クロック生成回路63は、PC水平同期信号61からPC表示データ58に同期した液晶タイミング信号6の一つである液晶表示用クロックを生成する。データ変換部4は先に説明したとおりの動作をするが、ここでは、液晶表示タイミング信号3からPC表示データ58の解像度を判定し、1120×780のときは縮小処理、1024×768のときは処理をせずそのままのデータを出力し、640×480のときは拡大処理を行う。

【0066】また、以上述べてきた拡大縮小手法は、PC1から出力される表示データを直接液晶パネルの解像度と同等になるように拡大縮小処理を実行するように説明してきたが、拡大縮小を段階的に実行する手法を用いてよい。

【0067】例えば、640ピクセル×480ラインで表現された表示データを1120ピクセル×780ラインに変換する場合、まず、表示データを一旦2倍にあたる1280ピクセル最初から1120ピクセル×780ラインに拡大しようとすると、挿入するライン数が多いため時間がかかるが、2倍に当たる1280ピクセル×960ラインに拡大するのは、処理が簡単なため速い処

理ができ、その後のピクセル数、ライン数を低減は少なくてすむため、全体としても速い処理ができる。

【0068】この反対に、図1の液晶パネル7の解像度が640ピクセル×480ラインで、PC1から1120ピクセル×780ラインの表示データが outputされた場合には、まったく反対の手順で縮小処理を実行することも可能である。

【0069】第四の例として、図1のパーソナルコンピュータ、ワークステーション1がVTR等の動画表示を取り込んで、実施例1、2と同様の演算を行うことにより液晶パネル7に表示する場合について図16ないし図25を用いて説明する。

【0070】図16は、第四の実施例を実現するための構成を示す図である。

【0071】図16において、102はNTSC信号、103はRGB変換部であり、RGB変換部103は、VTR等から出力されるNTSC信号102をRGB信号である表示データ2に変換する。このRGBに変換した信号である表示データ2を、データ変換部4において、第一、第二の実施例で示した方法で変換することにより、液晶パネル7の解像度に合わせて表示することは可能である。また、データ変換部4を用いずに、NTSC信号をRGB信号に変換する際に、第一、第二の実施例で示した演算方法を適用する、つまり、データ変換部4の演算機能をRGB変換部103に持たせた場合について図17～25を用いて説明する。

【0072】図17は、データ変換部4の演算機能をRGB変換部102に持たせた場合の構成を示す図である。

【0073】図17において、109はRGB拡大変換部、201は拡大表示データ、202は拡大表示タイミング信号であり、RGB拡大変換部109は、NTSC信号102をRGB信号に変換する際、拡大処理を行い、拡大表示データ201、拡大タイミング信号202を出力する。詳細は後で説明する。110は液晶表示信号生成部であり、液晶表示信号生成部110は、拡大表示データ201、拡大タイミング信号202から、液晶表示用の液晶表示データ5及び液晶タイミング信号6を生成する。ここでは、実施例1、2のデータ変換部4とは異なり、拡大、縮小等の変換処理は行わない。

【0074】図18はNTSC信号の波形図である。

【0075】図18において、104はNTSC信号、105は輝度信号、106は色信号であるC信号、107は色の基準となる基準バースト、108は同期信号であり、NTSC信号104は、輝度信号105、C信号106、同期信号108のコンポジット（混合）信号である。Y信号105はその電圧レベルで輝度を表わし、C信号106はその振幅で彩度（色の鮮やかさ）を、基準バースト107との位相差で色相（色合い）を表わしている。

【0076】図19は、NTSC信号102をPCに取り込み、RGB信号に変換する際に、本発明を適用した場合のブロック図である。以後の説明の簡単化のため、液晶パネル7は1024×768ピクセルの画素で構成され、PCで取り込む動画は240×180ピクセルとし、本発明を適用して拡大処理を行うものとする。

【0077】図19において、132はNTSC信号102を輝度信号及び同期信号の混合信号であるY信号と色信号Cに分離するY/C分離手段であり、133は輝度信号と同期信号の混合信号であるY信号、111は色信号であるC信号であり、Y/C分離手段132はコンポジット信号であるNTSC信号102をY信号133とC信号111に分離する。112は同期分離手段、113は同期信号、114は輝度信号であり、同期分離手段112は、輝度信号と同期信号の混合信号であるY信号133を、同期信号113と輝度信号114に分離する。115はR-Y復調手段、116はG-Y復調手段、117はB-Y復調手段、118はR表示の輝度成分を除いた色信号であるR-Y信号、119はG表示の輝度成分を除いた色信号であるG-Y信号、120はB表示の輝度成分を除いた色信号であるB-Y信号であり、R-Y復調手段115は、C信号111の基準バーストとの位相差と振幅から、R成分の強さのみを復調し、R-Y信号118として出力する。G-Y復調手段116は、C信号111の基準バーストとの位相差と振幅から、G成分の強さのみを復調し、G-Y信号119として出力する。B-Y復調手段117は、C信号111の基準バーストとの位相差と振幅から、B成分の強さのみを復調し、B-Y信号120として出力する。121は拡大変換部、123は拡大R-Y信号、124は拡大G-Y信号、125は拡大B-Y信号、122は拡大輝度信号であり、拡大変換部121は、R-Y信号118、G-Y信号119、B-Y信号120、輝度信号114を受けて演算を行い、各々拡大R-Y信号123、拡大G-Y信号124、拡大B-Y信号125、拡大輝度信号122を生成する。また、拡大表示用の拡大表示タイミング信号202を生成する。詳細は後で説明する。126はR信号生成手段、127はG信号生成手段、128はB信号生成手段、129は拡大R表示データ、130は拡大G表示データ、131は拡大B表示データであり、R信号生成手段126は、拡大R-Y信号123と拡大輝度信号122から拡大R表示データ129を、G信号生成手段127は拡大G-Y信号124と拡大輝度信号122から拡大G表示データ130を、B

$$Z(0, 0)' = (Z(0, 0) \times 3) / 3$$

$$Z(0, 1)' = (Z(0, 0) \times 3) / 3$$

$$Z(0, 2)' = (Z(0, 0) \times 2 + Z(0, 1) \times 1) / 3$$

$$Z(0, 3)' = (Z(0, 1) \times 3) / 3$$

$$Z(0, 4)' = (Z(0, 1) \times 3) / 3$$

$$Z(0, 5)' = (Z(0, 1) \times 1 + Z(0, 2) \times 2) / 3$$

信号生成手段128は拡大B-Y信号125と拡大輝度信号122から拡大B表示データ131を生成する。

【0078】図20は拡大変換部121の内部構成図である。

【0079】図20において、134はR-Yデジタル変換部、135はG-Yデジタル変換部、136はB-Yデジタル変換部、137は輝度デジタル変換部、138はR-Yデジタル信号、139はG-Yデジタル信号、140はB-Yデジタル信号、141は輝度デジタル信号である。R-Yデジタル変換部134は、R成分の強さを電圧レベルで表わす信号であるR-Y信号118を、デジタル信号に変換し、R-Yデジタル信号138として出力する。G-Yデジタル変換部135は、G成分の強さを電圧レベルで表わす信号であるG-Y信号119を、デジタル信号に変換し、G-Yデジタル信号139として出力する。B-Yデジタル変換部136は、B成分の強さを電圧レベルで表わす信号であるB-Y信号120を、デジタル信号に変換し、B-Yデジタル信号140として出力する。輝度デジタル変換部137は、輝度成分の強さを電圧レベルで表わす信号である輝度信号114を、デジタル信号に変換し、輝度デジタル信号141として出力する。143は表示タイミング信号生成部であり、表示タイミング信号生成部143は、同期信号113から拡大表示用の拡大表示タイミング信号202を生成する。表示位置判別部81は、実施例1、2と同様に横方向表示位置信号82及び縦方向表示位置信号83を生成する。144はR-Yデータ拡大変換部、145はG-Yデータ拡大変換部、146はB-Yデータ拡大変換部、147は輝度データ拡大変換部であり、R-Yデータ拡大変換部144は、R-Yデジタル信号138を拡大R-Y信号123に変換し、G-Yデータ拡大変換部145は、G-Yデジタル信号139を拡大G-Y信号124に変換し、B-Yデータ拡大変換部146は、B-Yデジタル信号140を拡大B-Y信号125に変換し、輝度データ拡大変換部147は、輝度デジタル信号141を拡大輝度信号122に変換する。各々のデータ拡大変換部は、図11と同様の構成であり、同様の動作をするが、横方向演算部40は、本実施例では240ピクセルを640ピクセルに拡大するため、640/240=8/3から、3ドットを8ドットに拡大することになり、計算式は、

【0080】

【数9】

$$Z(0, 6)' = (Z(0, 2) \times 3) / 3$$

$$Z(0, 7)' = (Z(0, 2) \times 3) / 3$$

となる。ここで、 $Z(0, 0)' \sim Z(0, 7)'$ は拡大後的第一ピクセルから第八ピクセル、 $Z(0, 0) \sim Z(0, 2)$ は拡大前の第一ピクセルから第3ピクセルのR-Yデータ、G-Yデータ、B-Yデータ、輝度データである。

【0081】図21は、拡大処理の入出力タイミングを示す図である。

【0082】図21において、148はR-Yデジタル信号138の入力タイミング、149は拡大R-Y信号123の出力タイミングであり、R-Yデジタル信号138が3ピクセル分入力される間に、演算された拡大R-Y信号123が8ピクセル分出力されていることを示している。

【0083】縦方向の拡大は、実施例1、2と同様に中間調を挿入することによって実現してもよいし、180ラインを480ラインとする、つまり、3ラインを8ラインに拡大するため、縦方向3ラインを一旦3倍し9ラインとし、その9ラインから1ラインを単純削除し8ラインとすることにより実現してもよい。また、縦方向第一ラインを2倍、第二、第三ラインを3倍とすることにより3ラインを8ラインに拡大することも可能である。

【0084】第四の実施例では、拡大変換部を4個設けているが、R-Y信号、G-Y信号、B-Y信号、Y信*

$$Z(G) = -0.51 \times Z(R)$$

R信号生成部126、G信号生成部127、B信号生成部128は、第四の実施例と同様に動作する。

【0089】さらに、第六の例として、人間の視角特性が、色よりも輝度に対して敏感であることから、R-Y拡大処理、G-Y拡大処理、B-Y拡大処理を省略することにより、拡大変換部121の構成を簡略化した実施例を示す。

【0090】図23はR-Y拡大処理、G-Y拡大処理、B-Y拡大処理を省略した場合の拡大変換部121の構成である。

【0091】図23において、R-Yデジタル変換部134、G-Yデジタル変換部135、B-Yデジタル変換部136、輝度デジタル変換部137、表示タイミング信号生成部143、表示位置判別部81は、実施例4と同様に動作する。152はR-Yデータ出力部、153はG-Yデータ出力部、154はB-Yデータ出力部、155はR-Y無演算データ、156はG-Y無演算データ、157はB-Y無演算データであり、R-Yデータ出力部152、G-Yデータ出力部153、B-Yデータ出力部154は、各々実施例3のような演算を行わずに、R-Y無演算データ155、G-Y無演算データ156、B-Y無演算データ157を生成する。詳細は後で説明する。輝度拡大変換部147は実施例4と同様に動作する。

… (数9)

*号の特性から、RGB拡大変換部109を簡略化した実施例を第五、第六の例として以下に2例示す。

【0085】第五の例として、G-Yデータの処理を必要としない場合の実施例を示す。

【0086】図22はG-Yデータの処理を必要としないRGB拡大変換部109の構成を示す図である。

【0087】図22において、Y/C分離手段132、同期分離手段112、R-Y復号手段115、B-Y復号手段117は第四の実施例と同様に動作する。150はRBY拡大変換部であり、RBY拡大変換部150は、輝度デジタル信号114、R-Yデジタル信号118、B-Yデジタル信号120を、第四の実施例と同様に、拡大輝度信号122、拡大R-Y信号123、拡大B-Y信号125に変換する。したがって、RBY拡大変換部150の内部構成は、拡大変換部121の中からG-Yデジタル変換部135、G-Y拡大変換部145を取り除くことができる。151はG-Y信号生成部であり、G-Y信号生成部151は、G-Yデータが以下の計算式から算出可能であることから、拡大R-Y信号123、拡大B-Y信号125から、拡大G-Y信号124を生成する。

【0088】

【数10】

$$-0.19 \times Z(B) \quad \dots \text{ (数10)}$$

【0092】図24は、R-Yデータ出力部152の内部構成を示す図である。

【0093】図24において、158はフリップフロップ、159は横方向R-Y拡大信号であり、フリップフロップ158は、R-Yデジタル信号138を拡大タイミング信号202の同期クロックに同期させた横方向R-Y拡大信号159を出力する。160は拡大用フレームメモリであり、拡大用フレームメモリ160は、縦方向の拡大のために、横方向R-Y拡大信号159一画面分を、一旦、格納し、次のフレームで拡大タイミング信号202、縦方向表示位置信号83に従って読み出す。本実施例では、縦方向は180ラインを480ラインに、つまり、3ラインを8ラインに拡大するため、R-Yデジタル信号138の第一ラインは2回、第二、第三ラインは3回読み出すことにより、3ラインを8ラインに拡大する。

【0094】図25は第六の実施例における拡大処理の入出力タイミングを示した図である。

【0095】図25において、161はR-Y無演算データ155の出力タイミングであり、R-Yデジタル信号138が3ピクセル分入力される間に、演算を行わない単純に同期クロックに同期させただけのR-Y無演算データ155が8ピクセル分出力されていることを示している。

【0096】また、第六の実施例でも、第五の実施例同様、G-Yデータの処理を省略することが可能である。

【0097】以上の実施例は、RGBデータ、NTSC信号に関する演算であるが、輝度と色度を表わすYUV信号にも適用可能である。

【0098】

【発明の効果】本発明によれば、35ピクセルから32ピクセル分のデータ生成、16ピクセルから15ピクセル分のデータ生成、8ピクセルから7ピクセル分のデータ生成、5ピクセルから8ピクセル分のデータ生成といったアルゴリズムを用いて表示データを拡大縮小することにより、液晶ディスプレイの解像度と異なる解像度を想定して出力された表示データでも、細線の消滅や文字の変形がなく、拡大、縮小する前の解像度の表示情報を損なうことのない表示をすることができる。すなわち、マルチスキャン表示可能な液晶表示装置が提供できる。

【0099】また、多数のソフトウェアがすでに流通している現状を考慮すると、本方式を採用することにより、多数のソフトウェアを修正して、液晶表示装置の解像度に合わせた信号をコンピュータ本体から出力せずに、マルチスキャンが実現できるため、安価なシステムの提供が可能である。本方式を採用することにより、ソフトウェアの改変の必要がなく、マルチスキャンが実現できるため、安価なシステムの提供が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したシステム構成の一実施例のブロック図。

【図2】本実施例の表示解像度を示す説明図。

【図3】横方向の縮小の概念を表す説明図。

【図4】中間調置換による縮小の説明図。

【図5】横方向の拡大の概念を表す説明図。

【図6】中間調挿入による拡大説明図。

【図7】表示データの少ないラインの検出方法の説明図。

【図8】データ変換部の内部のブロック図。

【図9】Rデータ変換部の内部のブロック図。

【図10】縮小処理部の内部のブロック図。

【図11】拡大処理部の内部のブロック図。

【図12】拡大処理の入出力タイミングチャート。

【図13】ドット単位縮小方式の説明図。

【図14】本発明を適用したシステムの説明図。

10 【図15】本発明を適用した液晶表示装置のブロック図。

【図16】本発明を動画表示適用したシステム構成の一実施例のブロック図。

【図17】本発明をRGB変換部に適用した場合のシステムのブロック図。

【図18】NTSC信号波形図。

【図19】RGB拡大変換部の内部のブロック図。

【図20】拡大変換部の内部のブロック図。

【図21】拡大処理の入出力タイミングチャート。

20 【図22】G-Y処理を省略したRGB拡大変換部の内部のブロック図。

【図23】R-Y処理、G-Y処理、B-Y処理を省略した拡大変換部の内部のブロック図。

【図24】R-Yデータ生成部の内部のブロック図。

【図25】R-Y処理、G-Y処理、B-Y処理を省略した拡大処理の入出力タイミングチャート。

【符号の説明】

1…P C、

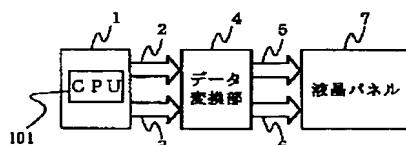
4…データ変換部、

30 7…液晶ディスプレイ、

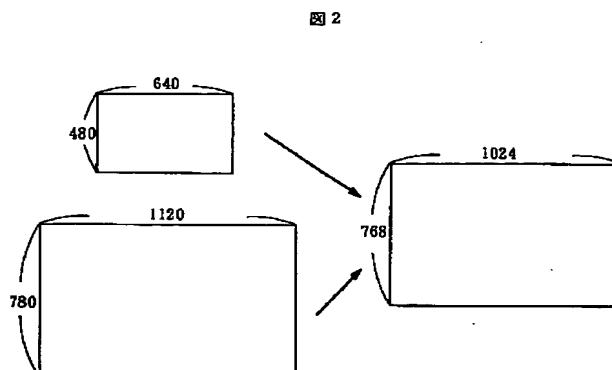
101…C P U。

【図1】

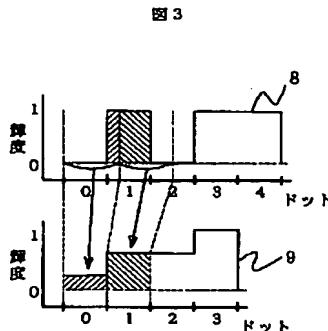
図1



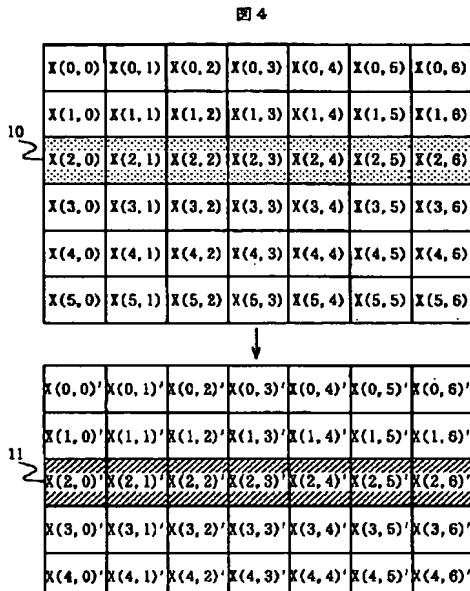
【図2】



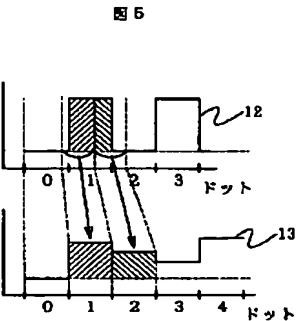
【図3】



【図4】

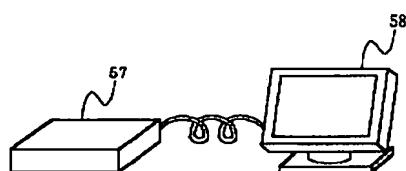


【図5】

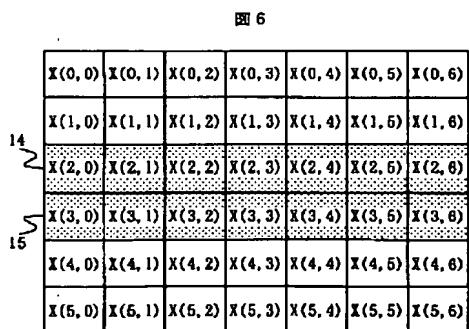


【図14】

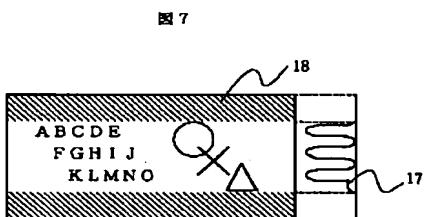
図14



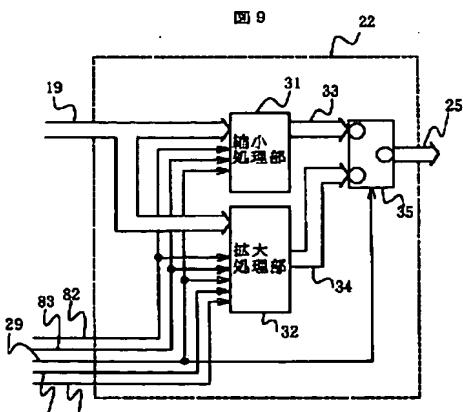
【図6】



【図7】

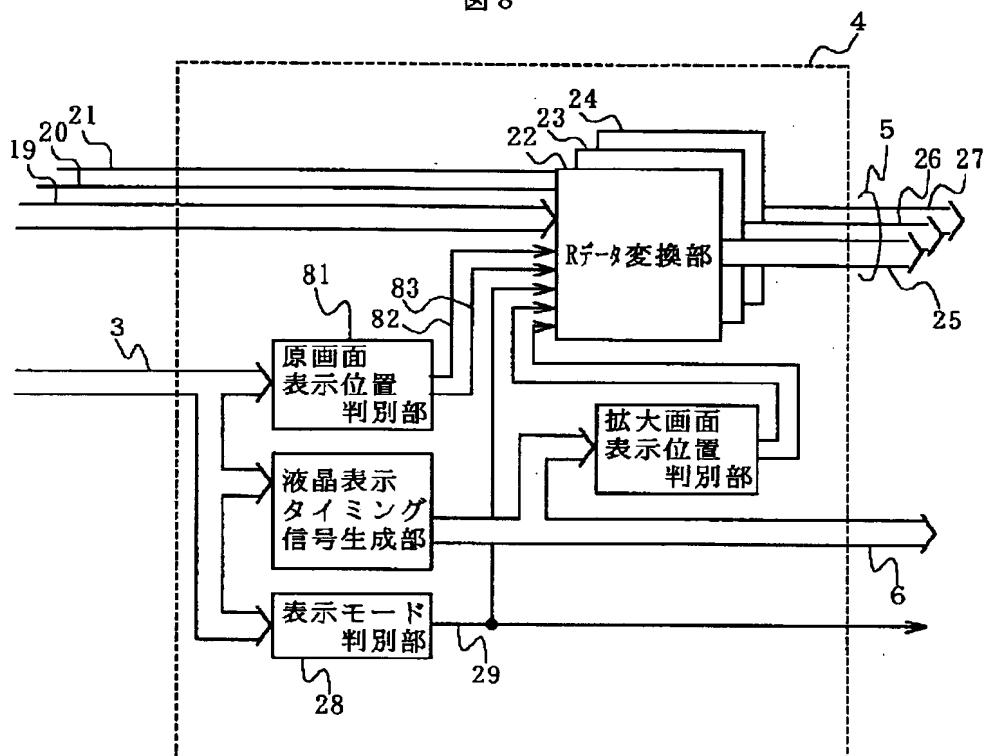


【図9】



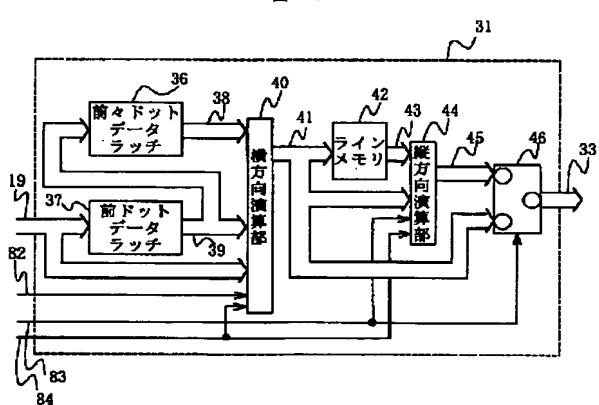
【図8】

図8



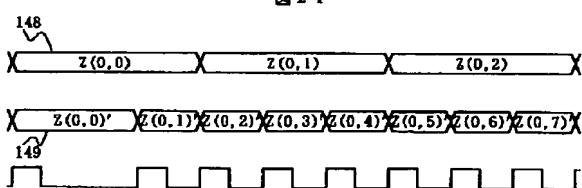
【図10】

図10



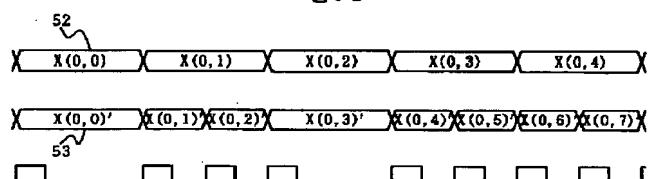
【図21】

図21



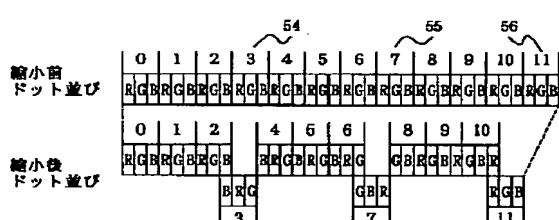
【図12】

図12



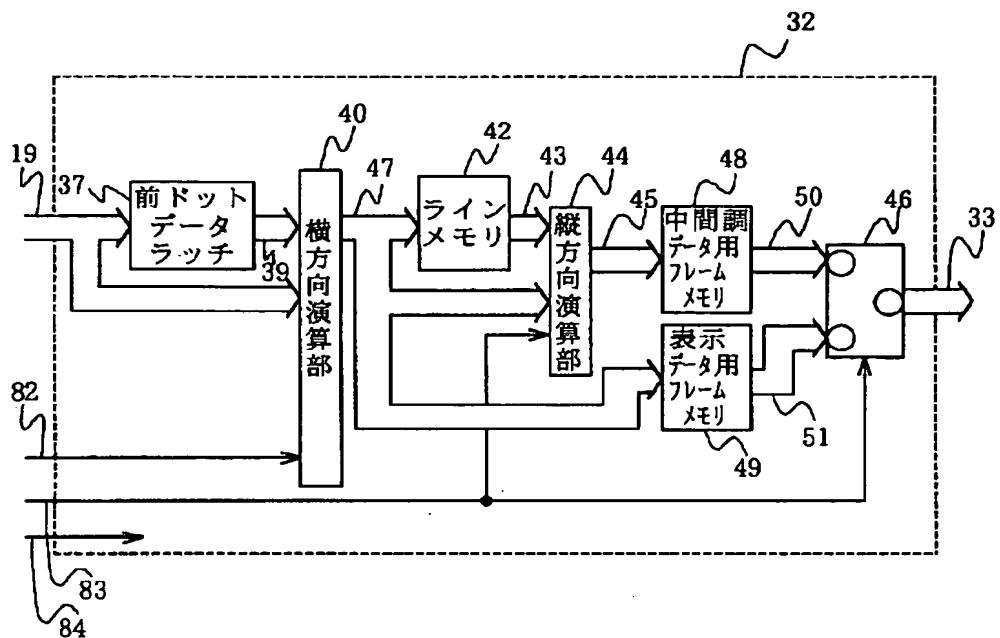
【図13】

図13



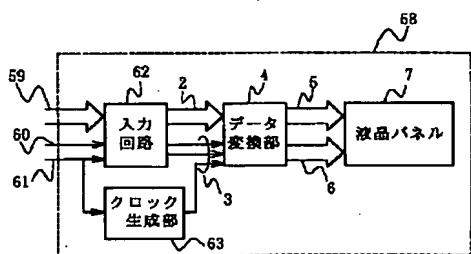
【図11】

図11



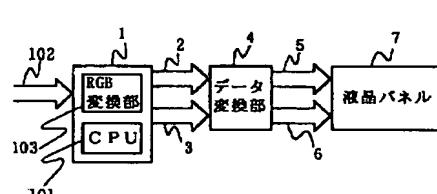
【図15】

図15



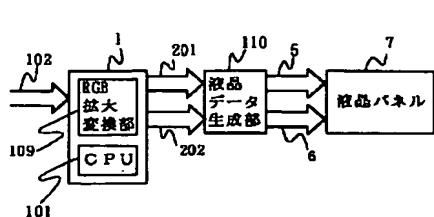
【図16】

図16



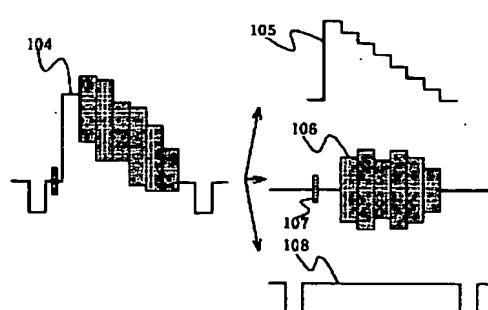
【図17】

図17



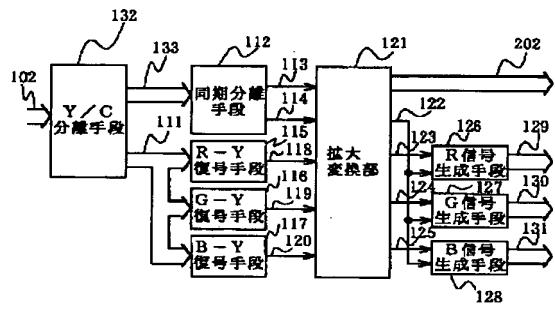
【図18】

図18



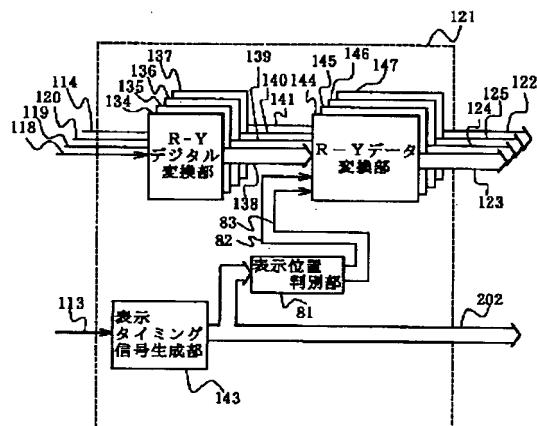
【図19】

図19



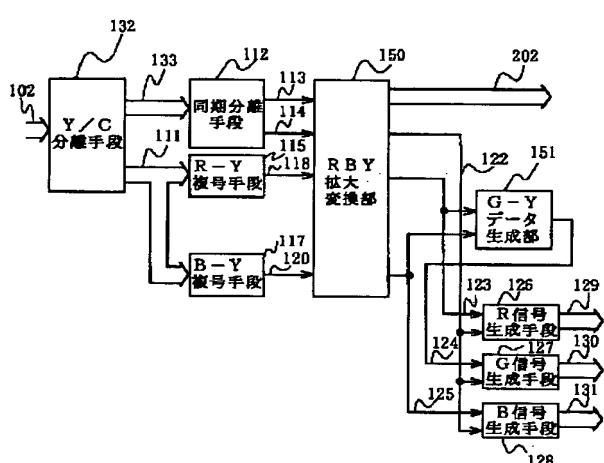
【図20】

図20



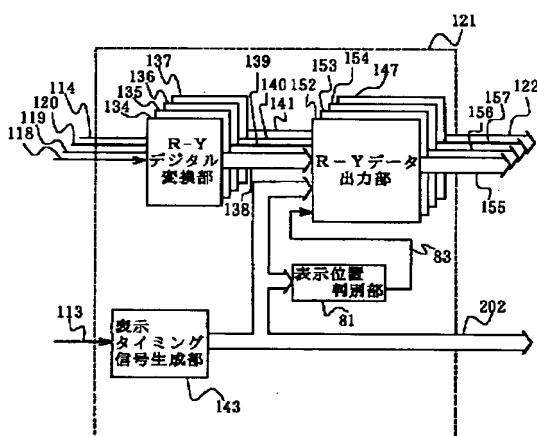
【図22】

図22



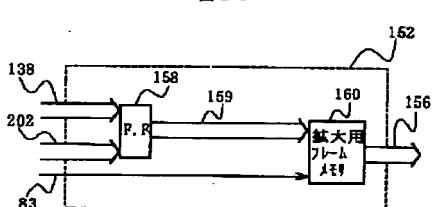
【図23】

図23



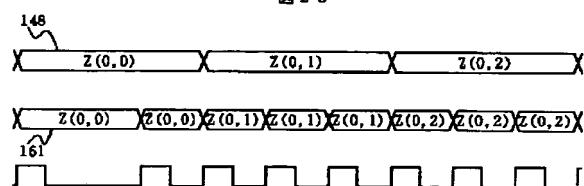
【図24】

図24



【図25】

図25



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁶ G 0 9 G 5/26	識別記号 R 9377-5H	府内整理番号 F I	技術表示箇所
(72) 発明者 佐藤 裕子 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式 会社日立製作所システム開発研究所内	(72) 発明者 浜田 達蔵 神奈川県海老名市下今泉810番地株式会社 日立製作所オフィスシステム事業部内		
(72) 発明者 鈴木 哲也 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式 会社日立画像情報システム内	(72) 発明者 飯島 要 茨城県勝田市市毛1070番地株式会社日立製 作所水戸工場内		

THIS PAGE BLANK (USPTO)